

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-326963

(43)公開日 平成9年(1997)12月16日

(51) Int.Cl.⁶

H O 4 N 5/335

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 N 5/335

技術表示箇所

$$\mathbb{Z}$$

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 18 頁)

(21)出願番号 特願平8-144249

(22)出願日 平成8年(1996)6月6日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 發明者 柿沼 実

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 福田 英寿

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 稲垣 修

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

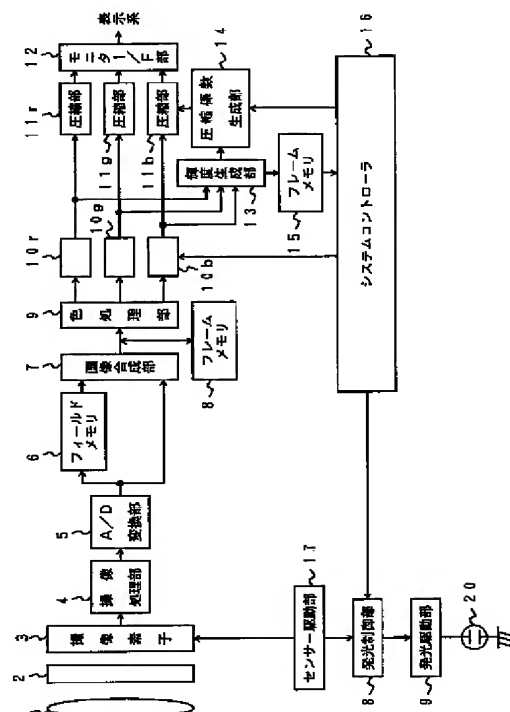
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】従来、露光時間に比例した光量が照射される光源下で、露光量の異なる2つの画像の撮像は、露光時間に依存していたが、光源にストロボ等の短時間発光を用いると、各画像の露光量は露光時間に比例せず、短時間発光の総光量に依存するため、ダイナミックレンジを拡大した画像は得られなかった。

【解決手段】本発明は、光電変換し任意蓄積時間の電荷を排出可能な固体撮像素子3と、排出された信号に所定処理を施した画像データを記憶するフィールドメモリ6と、1フィールド前の画像と新たな撮像素子3からの画像との画像合成を行う画像合成部7と、ストロボ20とを有し、ストロボ等の短時間発光で撮像した場合でも、露光量の異なる2つの画像を得て、画像合成により適正な広いダイナミックレンジの画像を生成する撮像装置である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 自己の撮像視野に対応した画像信号を得るための撮像素子と、
上記撮像素子に対し当該撮像視野のうち相対的に低輝度である部分の撮像を賄うべく相対的に長い第1の時間区間に亘って実効的な露光を与え、且つ、上記撮像視野のうち相対的に高輝度である部分の撮像を賄うべく上記第1の時間区間に隣接する相対的に短い第2の時間区間に亘って実効的な露光を与えるように該撮像素子に対する実効的な露光時間を制御する露光時間制御手段と、
上記撮像素子に対する上記第2の時間区間に対応して得られる第1の撮像信号のデータに基づいて相対的に低輝度である部分の画像が表わされ、且つ上記第2の時間区間に対応して得られる第2の画像信号のデータに基づいて、相対的に高輝度である部分の画像が表わされるようにして上記第1の画像信号のデータおよび、第2の撮像信号のデータに基づいて1つの画像を表わす画像データを合成する合成手段と、
発光の形態を制御可能な閃光発光手段と、
上記第1の時間区間および第2の時間区間でそれぞれ上記閃光発光手段を発光せしめるときに該第2の時間区間における総露光量が該第1の時間区間における総露光量を越えないように該閃光発光手段の発光の形態を制御するための発光御手段と、を備えてなることを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 上記発光制御手段は、上記第1の時間区間と第2の時間区間との比に対応して当該第1の時間区間および第2の時間区間における上記閃光発光手段の各発光による発光量の比が選択されるように発光の形態を制御するように構成されたものであることを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項3】 上記発光制御手段は、上記閃光発光手段の各発光について単位時間当たりの発光量を制御することにより当該発光による露光量を制御するように構成されたものであることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、固体撮像素子を用いたダイナミックレンジが拡大可能な撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、固体撮像素子のダイナミックレンジを拡大するための種々の手法が考えられている。例えば、本出願人による先の出願を開示する特開平05-308573号公報には、X-Yアドレス方式の固体撮像素子を用い、積分時間を制御することで露光量の異なる2つの画像を読み出し、これらの2つの画像を合成することにより、ダイナミックレンジの拡大を図る撮像装置が記載されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし前述した特願平05-308573号公報に記載された撮像装置には、上記合成の対象となる露光量の異なる2つの画像を得るために、積分時間を制御しているが、ストロボ等の光源を用いた場合に、必要となる配慮等については記載されていない。

【0004】即ち、該公報記載の撮像装置では、露光量の異なる2つの画像を得るために、積分時間を制御しているのみである。従って、光源に自然光やランプを用いた照明灯による撮像のように露光量が露光時間に比例する場合は問題がないが、光源にストロボ等の短時間発光の閃光を用いた場合は、2つの画像の露光量は露光時間に比例せず、短時間発光による露光量が総露光量を規定するに支配的となるため、単に積分時間を基準として撮像した画像を合成したとしても、露光量の異なる画像によって各該当する輝度レベル域をカバーすることにより、ダイナミックレンジを拡大するといった配慮からは適正な画像合成が行われ得ないという問題がある。

【0005】さらに、発光間隔の間に、構図内で被写体が移動した場合には、画像合成を行った時に2つの画像の間にズレが生じてしまう欠点があった。そこで本発明は、光源に自然光やストロボ等による短時間発光（閃光）を用いた撮像に対して、適正な広いダイナミックレンジで、且つ画像合成によるズレが少ない画像を得る撮像装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段および作用】本発明は上記目的を達成するために、自己の撮像視野に対応した画像信号を得るための撮像素子と、上記撮像素子に対し当該撮像視野のうち相対的に低輝度である部分の撮像を賄うべく相対的に長い第1の時間区間に亘って実効的な露光を与え、且つ、上記撮像視野のうち相対的に高輝度である部分の撮像を賄うべく上記第1の時間区間に隣接する相対的に短い第2の時間区間に亘って実効的な露光を与えるように該撮像素子に対する実効的な露光時間を制御する露光時間制御手段と、上記撮像素子に対する上記第2の時間区間に対応して得られる第1の撮像信号のデータに基づいて相対的に低輝度である部分の画像が表わされ、且つ上記第2の時間区間に対応して得られる第2の画像信号のデータに基づいて、相対的に高輝度である部分の画像が表わされるようにして上記第1の画像信号のデータおよび、第2の撮像信号のデータに基づいて1つの画像を表わす画像データを合成する合成手段と、発光の形態を制御可能な閃光発光手段と、上記第1の時間区間および第2の時間区間でそれぞれ上記閃光発光手段を発光せしめるときに該第2の時間区間における総露光量が該第1の時間区間における総露光量を越えないように該閃光発光手段の発光の形態を制御するための発光御手段とを備える撮像装置を提供する。

【0007】さらに上記発光制御手段は、上記第1の時間区間と第2の時間区間との比に対応して当該第1の時間区間および第2の時間区間における上記閃光発光手段の各発光による発光量の比が選択されるように発光の形態を制御するように構成されたものである。若しくは、上記発光制御手段は、上記閃光発光手段の各発光について単位時間当たりの発光量を制御することにより当該発光による露光量を制御するように構成されたものである。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。個別の実施形態について詳述するに先立って、本発明の原理について概説する。まず、露光量を異にする撮像によって得られる複数（例えば、2つ）の画像（画像データ）に基づいてダイナミックレンジが拡大された画像を得る原理について説明する。

【0009】いま、或る撮像視野（被写体）に対して、総露光量が相対的に多い第1の露光（例えば、相対的に長い露光時間での露光）を行ったとすると、この第1の露光によって得られる画像は、被写体の暗い部分（低輝度部）が相対的に適正に再現されるようになり、明るい部分（高輝度部）は飽和レベルに達してしまい所謂「白とび」といったような不適正な状態でしか再現されなくなる。同じ状態の被写体に対して、上記とは反対に総露光量が相対的に少ない第2の露光（例えば、相対的に短い露光時間での露光）を行ったとすると、この第2の露光によって得られる画像は、被写体の暗い部分（低輝度部）は信号レベルが低過ぎてノイズに埋もれた所謂「黒つぶれ」といったような不適正な状態でしか再現されなくなる一方、明るい部分（高輝度部）は相対的に適正に再現されるようになる。

【0010】従って、これら第1の露光と第2の露光とによって、上記被写体の各該当する適正に再現される領域の撮像を賄うようにして、両露光による各画像（画像データ）に基づいて、同一被写体を表わす画像（画像データ）を形成する処理を行なうことにより、ダイナミックレンジが拡大された画像（画像データ）を得ることができる。上記より了解される通り、この処理（明細書本文での「合成」）が単純な加算のみでないことは勿論である。

【0011】次に、撮像に際してストロボ等の閃光発光手段を用いた場合でも、上述した原理に基づくダイナミックレンジの拡大手法が有効に適用され得るようにするための所要の条件について説明する。上述した原理に基づいてダイナミックレンジを拡大する場合、第1の露光によっては被写体の相対的に暗い部分（低輝度部）の撮像を賄い、第2の露光によっては被写体の相対的に明るい部分（高輝度部）の撮像を賄うように両露光による分担を設定しておくものであるから、たとえ撮像に際して

ストロボ等の閃光発光手段を用いても、この分担関係が維持されることを要する。従って上記第2の露光における閃光発光の積分を含んだ総露光量が第1の露光における閃光発光の積分を含んだ総露光量を越えないようにする。

【0012】図1には、本発明による第1の実施形態としての撮像装置の構成例を示し説明する。この撮像装置において、入射された光を光電変換し任意の蓄積時間の信号電荷を読み出すことができる電子シャッタ動作が可能な固体撮像素子3（以下、撮像素子と称する、尚本実施形態では、素子面上にオンチップのカラーフィルタが配置されているものとする）と、被写体からの光を撮像素子3面上に結像させるレンズ系1と、このレンズ系1と撮像素子3の光路上に配置され、不要な高周波成分を除去する光学LPFや不要な赤外成分を除去するIRカットフィルタを含む光学フィルタ2と、上記撮像素子3からの信号を増幅し、OB（オプティカルブラック）クランプの処理を行い、後段のA/D変換部5の入力レベル範囲に適合させて出力する撮像処理部4と、撮像処理部4から入力されるアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換部5と、デジタル変換された1フィールド分の画像データを記憶するフィールドメモリ6と、上記フィールドメモリ6からの1フィールド前の画像と上記撮像素子3からの画像との合成を行う画像合成部7と、ストロボ20発光時の画像合成部7で合成された画像を1画面分記憶するフレームメモリ8と、上記撮像素子3の撮像面上に構成されたカラーフィルタの配列に従って処理を行いR、G、Bの信号に分離して出力する色処理部9と、上記色処理部9から出力される各R、G、Bの信号にシステムコントローラ16から出力される係数を掛けて色のバランスをとるホワイトバランス部10r、10g、10bと、上記ホワイトバランス部10r、10g、10bからの各R、G、B信号に基づき輝度信号を出力する輝度生成部13と、1画面分の輝度信号を記憶しシステムコントローラ16へ出力するフレームメモリ15と、上記システムコントローラ16からの信号と輝度信号により圧縮係数を出力する圧縮係数生成部14と、各R、G、B信号に圧縮係数生成部14から供給される圧縮係数による圧縮を行い出力する圧縮部11r、11g、11bと、上記圧縮部11r、11g、11bからの各信号を表示系（例えば、モニタ）の規格に合うように変換して出力するモニタI/F部（一般的には、入力されるデジタル信号をD/A変換したアナログ信号に変換し、同期信号を付加する）12と、この装置の動作を統括的に管理し、動作モードの選択や演算に適用すべき、各係数を求めるシステムコントローラ16と、撮像素子3の動作を制御するセンサ駆動部17と、ストロボ20の発光を制御する発光制御部18と、発光制御部18からの信号によりストロボ20を駆動する発光駆動部19と、被写体に光を照射するストロボ（たとえばキ

セノンストロボ) 20とから構成される。

【0013】次に、この様に構成された撮像装置の動作について、自然光による通常動作時と補助発光を必要とするストロボ発光時に分けて説明する。まず、自然光の光量が十分あり、被写体像に適正な露出ができる時は、通常動作を行う。

【0014】被写体からの光は、レンズ系1で集光され、光学フィルタ2により不要な高周波成分と赤外成分が除去された後、撮像素子3の撮像面上に結像される。上記撮像素子3は、結像された被写体像を電気信号に変換し、センサ駆動部17からの駆動信号(各種パルス)に従って、該撮像素子3の各画素を走査し、映像信号として読み出し、撮像処理部4に出力する。この時、撮像素子3はセンサ駆動部17により、フィールド毎に電子シャッタ動作を行うことにより、フィールド毎に蓄積時間の異なる(短時間の蓄積時間と長時間の蓄積時間の)映像信号が撮像処理部4に交互に出力される。

【0015】次に、撮像処理部4に入力された信号は、増幅処理及びOBクランプ処理が行われ、A/D変換部5でデジタル信号に変換され、フィールドメモリ6に1

フィールド分の画像が記憶される。

【0016】そして画像合成部7には、フィールドメモリ6に記憶されている1フィールド前の画像と、上記撮像素子3からのフィールドメモリ6に記憶されている画像とは蓄積時間の異なる画像とが同時に入力され、2つの画像の合成処理を行い、ダイナミックレンジの広い1つの画像として色処理部9に出力される。ここで、上記画像合成とは、同じ場面構成(構図)の被写体像を重ね合わせて1つの画像を形成することであって、同じ場面構成の画像の一部分をトリミングしたり、全く異なる場面構成の2つの画像を合成することではない。しかし、実際の撮像では、同時に2つの画像を得ることはできないので、完全に同じ場面構成の画像は得られず、厳密には極短時間で時間的に連続した2つの画像となる。

【0017】次に上記色処理部9では、撮像素子3の撮像面上に構成されたオンチップのカラーフィルタの配列に対応した色処理がなされ、R、G、B信号の各所定の信号形態に変換されて出力される。尚、色処理の方法については、カラーフィルタの種類及び配列に対応して、種々の公知な方法があり、本発明についても、それらのうちの適宜なものが適用され得る。

【0018】次に、上記色処理部9から出力された信号は、ホワイトバランス部10r、10g、10bにより、R、G、B信号のそれぞれにシステムコントローラ16からの所定のゲインが掛けられ、色のバランスが適正化され出力される。また、輝度生成部11では、上記ホワイトバランス部10r、10g、10bからの各R、G、B信号より、輝度信号を生成し、1画面分の輝度信号を記憶して、システムコントローラ16へ出力するフレームメモリ15と、システムコントローラ16か

らの信号と輝度信号を元に圧縮係数を生成出力する圧縮係数生成部14とへ出力する。つまり、上記システムコントローラ16は、フレームメモリ15からの輝度信号に基づき、画像合成した広いダイナミックレンジとなった画像を、図示していない表示系(モニタ)のダイナミックレンジに合うようにダイナミックレンジの圧縮変換処理を行うための圧縮係数を求め、圧縮係数生成部14へ出力している。

【0019】上記圧縮部11r、11g、11bでは、圧縮係数生成部14からの圧縮係数に基づき、ホワイトバランス部10r、10g、10bからの広いダイナミックレンジの画像を表示系のダイナミックレンジに好適するように、ダイナミックレンジの圧縮変換処理を行い、モニタI/F部12へ出力する。上記モニタI/F部12は、表示系の規格に合う形態で出力するために、入力したデジタル信号を内蔵するD/A変換器でアナログ信号に変換した後、同期信号を付加して出力する。

【0020】また上記システムコントローラ16は、図示しないユーザインターフェースとなるキーボード等の操作部、この操作部の設定に従って、撮像装置の動作モードを管理するCPU等から構成され、自然光だけで撮像を行う通常動作時は、前述した動作に従って得られた広いダイナミックレンジの被写体像が表示系に映し出される。

【0021】次に、自然光の光量の不足により被写体像が暗く、適正な露光が得られず照明光を必要とする場合で、ストロボによる発光を行って撮像した場合について説明する。

【0022】図示しない撮像装置の操作部の設定に従って、システムコントローラ16は発光制御部18に発光許可信号を出力する。この発光許可信号を受けた発光制御部18は、センサ駆動部17からの各種パルスのうち垂直ブランキング信号及び、撮像素子部3の電子シャッタを行うタイミング信号に基づき、ストロボ20の発光光量及びタイミングを制御するストロボランプ駆動パルスを生成し、発光駆動部19へ出力する。

【0023】そして本実施形態においては、ストロボ20として、例えば、キセノンストロボが用いられ、発光駆動部19により駆動され被写体への照射を行う。図2には、第1の実施形態における発光許可信号を受けた発光制御部18から出力されるストロボランプ駆動パルスによりストロボ20の発光を行うタイミング及び光量を示す。

【0024】図2において、連続する2つのフィールドのうち、撮像素子3の電子シャッタ動作を行った比較的短時間の信号蓄積時間のフィールド(第1フィールド)の時には、この信号蓄積時間の間に光量の小さい発光を行い、電子シャッタ動作を行わない比較的長時間の信号蓄積時間のフィールド(第2フィールド)の時には、この信号蓄積時間の間に光量の大きい発光を行なう。この

様な発光制御は、発光制御部18から発せられるストロボランプ駆動パルスに従って、発光駆動部19がストロボ20を駆動することにより行われる。尚、上述において、「電子シャッター動作を行わない」とは、1フィールド期間の途中で光電変換出力の読出しを行わない意であり、以下、この文言は同様の意で用いることとする。

【0025】そしてストロボ20発光時の撮像素子3から出力された映像信号は、通常動作時と同様な処理動作により、画像合成部7でダイナミックレンジの広い1つの画像に合成され、フレームメモリ8に記憶される。

【0026】次に、ストロボ20発光動作の次フレームからは、フレームメモリ8に記憶されているストロボ20発光時の広いダイナミックレンジの画像が色処理部9に出力され、表示系には、ストロボ20発光時の広いダイナミックレンジの画像が静止画として映し出される。

【0027】以上説明した本実施形態によれば、光源としてストロボ20等の短時間発光（閃光）を用いた場合であっても、撮像素子3の短時間の信号蓄積時間の時には小さい露光量の画像と、長時間の信号蓄積時間の時には大きい露光量の画像との、露光量の異なる2つの画像を得ることができるため、画像合成部7による2つの画像の画像合成を適正に行うことができ、広いダイナミックレンジの画像を得ることが出来る。

【0028】次に、第2の実施形態の撮像装置について説明する。この第2の実施形態は、第1の実施形態の変形例であり、図1に示したものとブロック図上で見た構成を同じくし、以下に述べる機能が異なっている。図3には、システムコントローラ16からの発光許可信号を受けた発光制御部18から出力されるストロボランプ駆動パルスによりストロボ20の発光を行うタイミング及び光量を示す。

【0029】図3に示すように、連続する2つのフィールドのうち、撮像素子3の電子シャッター動作を行った比較的短時間の信号蓄積時間のフィールド（第1フィールド）の時には、この信号蓄積時間の間にある一定の光量の発光を行い、電子シャッター動作を行わない比較的長時間の信号蓄積時間のフィールド（第2フィールド）の時には、この信号蓄積時間の間にある一定の光量の発光を連続して行なう。この様な発光の制御は発光制御部18から発せられるストロボランプ駆動パルスに従って発光駆動部19がストロボ20を駆動することにより行われる。

【0030】この第2の実施形態の動作により、撮影時に光源としてストロボ20による短時間発光を用いた場合でも、発光回数により、撮像素子3の上述した比較的短時間の信号蓄積時間の時には比較的小さい露光量の画像が得られ、上述した比較的長時間の信号蓄積時間の時には比較的大きい露光量の画像が得られる。これら露光量の異なる2つの画像を得ることができるため、画像合成部7による2つの画像の画像合成を適正に行うことが

でき、広いダイナミックレンジの画像を得ることが出来る。

【0031】次に、第3の実施形態の撮像装置について説明する。この第3の実施形態も、第1の実施形態の変形例であり、図1に示したものとブロック図上で見た構成と同じくし、以下に述べる機能が異なっている。

【0032】図4には、システムコントローラ16からの発光許可信号を受けた発光制御部18から出力されるストロボランプ駆動パルスによりストロボ20の発光を行うタイミング及び光量を示す。

【0033】図4に示すように、連続する2つのフィールドのうち、撮像素子3の電子シャッター動作を行った比較的短時間の信号蓄積時間のフィールド（第1フィールド）の時には、この信号蓄積時間の間に行う光量の小さい発光を同信号蓄積時間の後半に行い、電子シャッター動作を行わない比較的長時間の信号蓄積時間のフィールド（第2フィールド）の時には、この信号蓄積時間の間に行う光量の大きい発光を同信号蓄積時間の前半に行う。即ち、この実施形態では、2回の発光の間隔を他の既述の形態のものに比し、敢えて短くするようにしてある。この形態においても発光の制御は、発光制御部18からのストロボランプ駆動パルスに従って発光駆動部19がストロボ20を駆動することにより行われる。

【0034】この第3の実施形態の動作により、撮影時に光源としてストロボ20による短時間発光を用いた場合でも、上述したように撮像素子3の比較的短時間の信号蓄積時間の時には小さい露光量の画像が得られ、比較的長時間の信号蓄積時間の時には大きい露光量の画像が得られる。これらの露光量の異なる2つの画像を得ることができるため、画像合成部7による2つの画像の画像合成を適正に行うことができ、広いダイナミックレンジの画像を得ることが出来る。

【0035】さらに、発光間隔の間に被写体が移動した場合でも、ストロボ20の発光間隔が短いので2つの画像の差が小さく、2つの画像を合成することによるズレの少ない画像を得ることができる。

【0036】次に、第4の実施形態の撮像装置について説明する。この第4の実施形態も、第1の実施形態の変形例であり、図1に示したものとブロック図上で見た構成を同じくし、以下に説明する機能が異なっている。

【0037】図5には、システムコントローラ16からの発光許可信号を受けた発光制御部18から出力されるストロボランプ駆動パルスによりストロボ20の発光を行うタイミング及び光量を示す。

【0038】図5に示すように、連続する2つのフィールドのうち、撮像素子3の電子シャッター動作を行った比較的短時間の信号蓄積時間のフィールド（第1フィールド）の時のこの信号蓄積時間の終わり近傍から、電子シャッター動作を行わない比較的長時間の信号蓄積時間のフィールド（第2フィールド）の時の信号蓄積時間の始ま

10

20

30

40

50

り近傍にかけて、ある一定の光量の発光を連続的に繰り返して行う。この実施形態においても発光の制御は発光制御部18からのストロボランプ駆動パルスに従って発光駆動部19がストロボ20を駆動する。

【0039】この様な動作により、光源として、ストロボ20による短時間発光を用いた場合でも、上述のように撮像素子3の比較的短時間の信号蓄積時間の時には小さい露光量の画像が得られ、比較的長時間の信号蓄積時間の時には大きい露光量の画像が得られる。これら露光量の異なる2つの画像を得ることができるため、画像合成部7による2つの画像の画像合成を適正に行うことができ、広いダイナミックレンジの画像を得ることが出来る。

【0040】さらに、発光間隔の間に被写体が移動した場合でも、ストロボ20の発光間隔が短いので、2つの画像の差が小さく、2つの画像を合成することによるズレの少ない画像を得ることが出来る。

【0041】次に、第5の実施形態の撮像装置について説明する。この第5の実施形態は、第1の実施形態の変形例であり、図1に示したものとブロック図上で見た構成を同じくし、以下に説明する機能が異なっている。

【0042】本実施形態においては、システムコントローラ16からの発光許可信号を受けた発光制御部18から出力されるストロボランプ駆動パルスによりストロボ20の発光を行うタイミング及び光量を次のように制御する。即ち、連続する2つのフィールドのうち、撮像素子3の電子シャッター動作を行った比較的短時間の信号蓄積時間のフィールド（第1フィールド）の時のこの信号蓄積時間の間に行う光量の小さい発光と、電子シャッター動作を行わない比較的長時間の信号蓄積時間のフィールド（第2フィールド）の時のこの信号蓄積時間の間に行う光量の大きい発光との光量の比（図2乃至図5、図9の斜線で示した部分の面積比）を、撮像素子3の上記短時間の信号蓄積時間と上記長時間の信号蓄積時間の比と等しくする。

【0043】または、連続する2つのフィールドのうち、撮像素子3の電子シャッター動作を行った比較的短時間の信号蓄積時間のフィールド（第1フィールド）の時のこの信号蓄積時間の間に行うある一定の光量の発光回数と、電子シャッター動作を行わない比較的長時間の信号蓄積時間のフィールド（第2フィールド）の時の信号蓄積時間の間に行うある一定の光量の発光回数との比を、撮像素子3の比較的短時間の信号蓄積時間と比較的長時間との信号蓄積時間の比と等しくする。

【0044】この様な動作により、本実施形態は、光源としてストロボ20による短時間発光を用いた場合であっても、撮像素子3の比較的短時間の信号蓄積時間の時には小さい露光量の画像が得られ、比較的長時間の信号蓄積時間の時には大きい露光量の画像が得られる。これら露光量の異なる2つの画像を得ることができるため、

画像合成部7による2つの画像の画像合成を適正に行うことができ、広いダイナミックレンジの画像を得ることが出来る。

【0045】さらに、ストロボ20の照射する光の届く（露光量が照明発光の光量に依存する）被写体と、ストロボ20の照射する光の届かない（露光量が信号蓄積時間に依存する）背景において、各々の露光量の比が撮像素子3の信号蓄積時間の比と等しい2つの画像が得られるので、被写体と背景の両方において適正な広いダイナミックレンジの画像を得ることができる。

【0046】次に図6には、本発明による第6の実施形態としての撮像装置の構成例を示し説明する。ここで、第6の実施形態の構成部位で図1に示した第1の実施形態と同等の部位には同じ参照符号を付して詳細な説明は省略する。

【0047】図6において、入射された光学像を受光し光電変換を行う撮像部として、通常の信号蓄積期間の他に垂直ブランキング期間も信号蓄積及び出力可能な固体撮像素子22を用いる。この撮像素子は、例えば、「映像情報」（1995年7月号P14～17）に詳しく記載されている。

【0048】さらに、図1に示すフィールドメモリ6の代わりに、図7に示す撮像素子22から出力される映像信号に対して後述する同時化を行う同時化部21を、A/D変換部5と画像合成部7との間に配置して構成する。

【0049】この様に構成された撮像装置の動作について、自然光による通常動作時と補助発光を必要とするストロボ発光時に分けて説明する。まず、自然光の光量が十分あり、被写体像が適正な露光の時は、通常動作を行う。

【0050】撮像素子22は、レンズ系1により結像された光像を電気信号に変換し、センサ駆動部17からの駆動信号（各種パルス）に従って、該撮像素子22の画素を走査して、映像信号を読み出し撮像処理4に出力する。この時、上記撮像素子22からは、図7に示すような、1水平期間内の前半と後半に通常の信号蓄積期間に蓄積された信号と垂直ブランキング期間に蓄積された信号とに振り分けられた映像信号が、通常のデータレートの倍の速さのデータレートで撮像処理部4に出力される。

【0051】図8に示すように、同時化部21は、スイッチ23、25、26と4つのラインメモリ24a、24b、24c、24dで構成される。この同時化部21では、1水平期間内の前半と後半に振り分けられた信号蓄積時間の異なる映像信号を、一旦4つのラインメモリ24a、24b、24c、24dに、スイッチ23を切り換えて、それぞれに記憶させる。このスイッチ23の切り換えは、はじめの水平期間の前半には、ラインメモリ24aに通常の信号蓄積期間に蓄積された信号の、後

11

半にはラインメモリ24bに垂直ブランキング期間に蓄積された信号の記憶を行い、次の水平期間の前半にはラインメモリ24cに通常の信号蓄積期間に蓄積された信号の、後半にはラインメモリ24dに垂直ブランキング期間に蓄積された信号の記憶を行うように、順次、循環的に切り換えられる。

【0052】図7に示すように、ラインメモリ24a、24cからは、1水平期間内に通常の信号蓄積期間に蓄積された信号が出力され、ラインメモリ24b、24dからは垂直ブランキング期間に蓄積された信号が、ラインメモリ24a、24cの出力よりも、1水平期間分遅れて各々独立した信号として通常のデータレートで出力される。

【0053】これらのラインメモリからの各出力は、はじめの水平期間にはラインメモリ24aからの出力が長時間蓄積の、ラインメモリ24bからの出力が短時間蓄積の同時化出力として、次の水平期間にはラインメモリ24cからの出力が長時間蓄積の、ラインメモリ24dからの出力が短時間蓄積の同時化出力として、スイッチによって水平期間ごとに交互に切り換えられて、独立した信号線によって画像合成部7に同時に出力される。

【0054】次に、自然光の光量の不足により被写体像が暗く、適正な露光が得られず照明光を必要とする場合で、ストロボによる発光を行って撮像した場合について説明する。

【0055】図9には、システムコントローラ16からの発光許可信号を受けた発光制御部18から出力されるストロボランプ駆動パルスによりストロボ20の発光を行うタイミング及び光量を示す。

【0056】まず、連続する垂直ブランキング期間と通常の信号蓄積期間において、撮像素子22の比較的短時間の信号蓄積時間である垂直ブランキング期間の間に光量の小さい発光を行い、比較的長時間の信号蓄積時間である通常の信号蓄積期間の間に光量の大きい発光を行なう。上述した発光動作の制御は、発光制御部18から発せられるストロボランプ駆動パルスに従って発光駆動部19がストロボ20を駆動することによって行われる。

【0057】上述したように本実施形態は、使用する撮像素子22として、通常の信号蓄積期間の他に垂直ブランキング期間も信号電荷を蓄積することが可能なそれ自体は公知の特殊な固体撮像素子を用いて被写体像が暗い場合には、光源としてストロボ20による短時間発光を用いて、適正な露光の画像を得ることが可能になる。

【0058】また、ストロボ20による短時間発光を用いた場合に、撮像素子22により光電変換される画像は、比較的短時間の信号蓄積時間の時には小さい露光量の画像が得られ、比較的長時間の信号蓄積時間の時には大きい露光量の画像が得られる。これら露光量の異なる2つの画像が得られるため、画像合成部7による2つの画像の画像合成を適正に行うことができ、広いダイナミ

12

ックレンジの画像が得られる。

【0059】以上の実施形態について説明したが、本明細書には以下のような発明が含まれている。

(1) 自己の撮像視野に対応した画像信号を得るための撮像素子と、上記撮像素子に対し当該撮像視野のうち相対的に低輝度である部分の撮像を賄うべく相対的に長い第1の時間区間に亘って実効的な露光を与え、且つ、上記撮像視野のうち相対的に高輝度である部分の撮像を賄うべく上記第1の時間区間に隣接する相対的に短い第2の時間区間に亘って実効的な露光を与えるように該撮像素子に対する実効的な露光時間を制御する露光時間制御手段と、上記撮像素子に対する上記第2の時間区間に対応して得られる第1の撮像信号のデータに基づいて相対的に低輝度である部分の画像が表わされ、且つ上記第2の時間区間に対応して得られる第2の画像信号のデータに基づいて、相対的に高輝度である部分の画像が表わされるようにして上記第1の画像信号のデータおよび、第2の撮像信号のデータに基づいて1つの画像を表わす画像データを合成する合成手段と、発光の形態を制御可能な閃光発光手段と、上記第1の時間区間および第2の時間区間でそれぞれ上記閃光発光手段を発光せしめるときに該第2の時間区間における総露光量が該第1の時間区間における総露光量を越えないように該閃光発光手段の発光の形態を制御するための発光制御手段と、を備えてなることを特徴とする撮像装置。

【0060】以上のような構成により、上記撮像素子の露光量が露光時間ではなく上記閃光発光手段の発光量に依存する場合でも、上記撮像素子の第1の時間区間のときは露光量の大きい、第2の時間区間のときには露光量の小さい、露光量の異なる2つの画像が得ることができるので、画像合成手段により適正な広いダイナミックレンジの画像を得ることが出来る。

【0061】(2) 上記発光制御手段は、上記第1の時間区間と第2の時間区間との比に対応して当該第1の時間区間および第2の時間区間における上記閃光発光手段の各発光による発光量の比が選択されるように発光の形態を制御するように構成されたものであることを特徴とする上記(1)項記載の撮像装置。

【0062】以上のような構成により、上記撮像素子の露光量が露光時間ではなく上記閃光発光手段の発光量に依存する場合でも、上記撮像素子の第1の時間区間のときは露光量の大きい、第2の時間区間のときには露光量の小さい、露光量の異なる2つの画像が得ることができるので、画像合成手段により適正な広いダイナミックレンジの画像を得ることが出来る。さらに、上記閃光発光手段の光の届く(露光量が上記閃光発光手段の発光量に依存する)被写体と光の届かない(露光量が露光量に依存する)背景において、各々の露光量の比が第1及び第2の時間区間の比と等しい2つの画像が得られるので、画像合成手段により被写体と背景の両方において適正な

13

広いダイナミックレンジの画像を得ることが出来る。

【0063】(3) 上記発光制御手段は、上記閃光発光手段の各発光について単位時間当たりの発光量を制御することにより当該発光による露光量を制御するように構成されたものであることを特徴とする上記(1)項または上記(2)項に記載の撮像装置。

【0064】以上のような構成により、上記撮像素子の露光量が露光時間ではなく上記閃光発光手段の発光量に依存する場合でも、上記撮像素子の第1の時間区間のときは露光量の大きい、第2の時間区間のときには露光量の小さい、露光量の異なる2つの画像を得ることができるので、画像合成手段により適正な広いダイナミックレンジの画像を得ることが出来る。

【0065】(4) 上記発光制御手段は、上記閃光発光手段の各発光について、単位時間当たりの発光量を一定にして発光時間を制御することにより当該発光による露光量を制御するように構成されたものであることを特徴とする上記(1)項または上記(2)項に記載の撮像装置。

【0066】以上のような構成により、上記撮像素子の露光量が露光時間ではなく上記閃光発光手段の発光量に依存する場合でも、上記撮像素子の第1の時間区間のときは露光量の大きい、第2の時間区間のときには露光量の小さい、露光量の異なる2つの画像を得ることができるので、画像合成手段により適正な広いダイナミックレンジの画像を得ることが出来る。

【0067】(5) 上記発光制御手段は、上記閃光発光手段の各発光について単位時間当たりの発光量を一定にして発光回数を制御することにより当該発光による露光量を制御するように構成されたものであることを特徴とする上記(1)項または上記(2)項に記載の撮像装置。

【0068】以上のような構成により、上記撮像素子の露光量が露光時間ではなく上記閃光発光手段の発光量に依存する場合でも、上記撮像素子の第1の時間区間のときは露光量の大きい、第2の時間区間のときには露光量の小さい、露光量の異なる2つの画像を得ることができるので、画像合成手段により適正な広いダイナミックレンジの画像を得ることが出来る。

【0069】(6) 上記発光制御手段は、上記第1の時間区間のうち第2の時間区間に近接した時間領域内、および、上記第2の時間区間のうち第1の時間区間に接近した時間領域内で、それぞれ上記閃光発光手段による各発光を行わしめるべく発光の形態を制御するように構成されたものであることを特徴とする上記(3)項または上記(4)項に記載の撮像装置。

【0070】以上のような構成により、上記撮像素子の露光量が露光時間ではなく上記閃光発光手段の発光量に依存する場合でも、上記撮像素子の第1の時間区間のときは露光量の大きい、第2の時間区間のときには露光量

14

の小さい、露光量の異なる2つの画像を得ることができるので、画像合成手段により適正な広いダイナミックレンジの画像を得ることが出来る。さらに、上記閃光発光手段の発光間隔の間に被写体が移動した場合でも、発光間隔が短いので2つの画像の差が小さく、2つの画像を合成することによるズレの少ない画像を得ることが出来る。

【0071】(7) 上記発光制御手段は、上記第1の時間区間のうち第2の時間区間に近接した時間領域内、および、上記第2の時間区間のうち第1の時間区間に接近した時間領域内で、上記閃光発光手段による上記両時間領域内での各発光が略々連続するような態様で発光を行わしめるべく発光の形態を制御するように構成されたものであることを特徴とする上記(4)項または上記(5)項に記載の撮像装置。

【0072】以上のような構成により、上記撮像素子の露光量が露光時間ではなく上記閃光発光手段の発光量に依存する場合でも、上記撮像素子の第1の時間区間のときは露光量の大きい、第2の時間区間のときには露光量の小さい、露光量の異なる2つの画像を得ることができるので、画像合成手段により適正な広いダイナミックレンジの画像を得ることが出来る。さらに、上記閃光発光手段の発光間隔の間に被写体が移動した場合でも、発光間隔が短いので2つの画像の差が小さく、2つの画像を合成することによるズレの少ない画像を得ることが出来る。

【0073】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、光源として自然光に加えて短時間発光(閃光)を用いても、露光量の異なる2つの画像を撮像でき、これらを画像合成して、適正な広いダイナミックレンジの画像を得ることが可能な撮像装置を提供することができる。

【0074】さらに、光源に複数の短時間発光を用いて撮像した際に、これらの発光間隔の間に被写体が移動した場合であっても、2つの画像の差が小さく画像合成によるズレの少ない画像が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による第1の実施形態としての撮像装置の構成例を示す図である。

【図2】図1に示した撮像装置の動作を説明するためのストロボ発光のタイミング及び光量を示す図である。

【図3】第2の実施形態としての撮像装置の動作を説明するためのストロボ発光のタイミング及び光量を示す図である。

【図4】第3の実施形態としての撮像装置の動作を説明するためのストロボ発光のタイミング及び光量を示す図である。

【図5】第4の実施形態としての撮像装置の動作を説明するためのストロボ発光のタイミング及び光量を示す図である。

15

16

【図6】本発明による第6の実施形態としての撮像装置の構成例を示す図である。

【図7】第6の実施形態の撮像装置における撮像素子、ラインメモリ及び同時化部の出力信号による動作タイミングを示す図である。

【図8】第6実施形態の同時化部の構成例を示す図である。

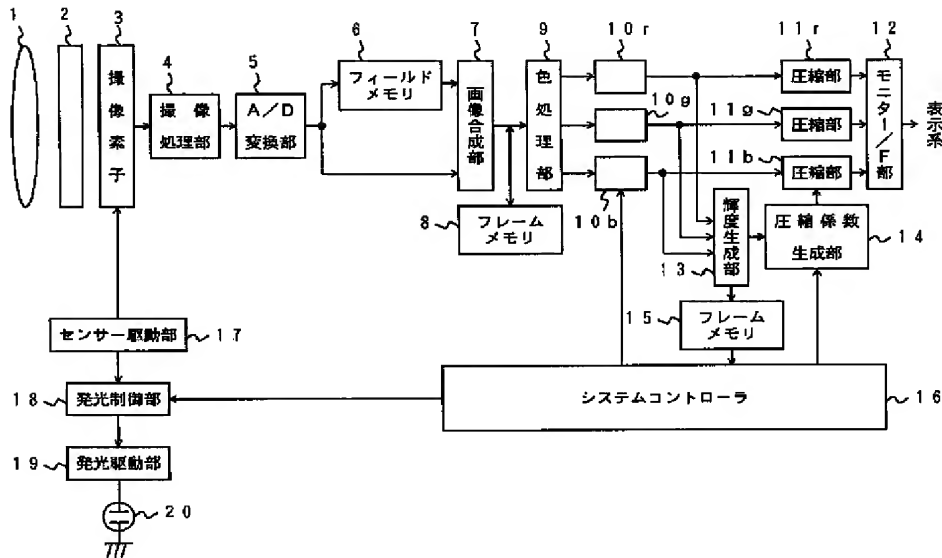
【図9】第6の実施形態としての撮像装置の動作を説明するためのストロボ発光のタイミング及び光量を示す図である。

【符号の説明】

- 1…レンズ系
- 2…光学フィルタ
- 3, 22…固体撮像素子
- 4…撮像処理部
- 5…A/D変換部
- 6…フィールドメモリ

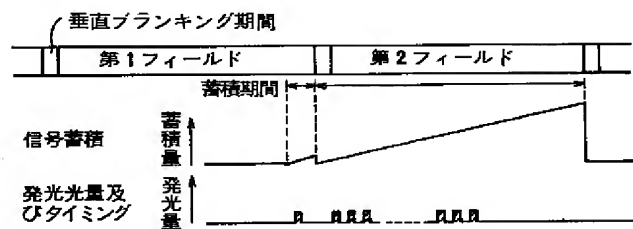
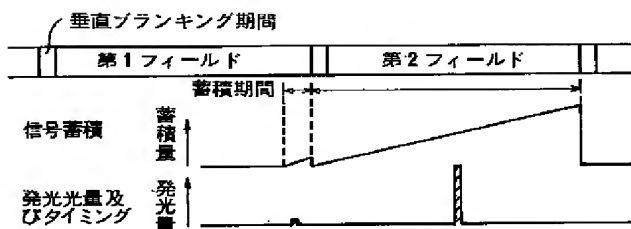
- 7…画像合成部
- 8…フレームメモリ
- 9…色処理部
- 10r, 10g, 10b…ホワイトバランス部
- 11r, 11g, 11b…圧縮部
- 12…モニタI/F部
- 13…輝度生成部
- 14…圧縮係数生成部
- 15…フレームメモリ
- 10 16…システムコントローラ
- 17…センサ駆動部
- 18…発光制御部
- 19…発光駆動部
- 20…ストロボ
- 21…同時化部
- 23, 25, 26…スイッチ
- 24a, 24b, 24c, 24d…ラインメモリ

【図1】

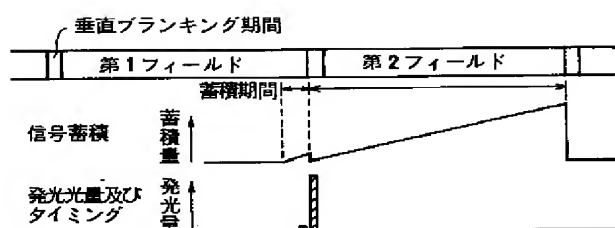


【図2】

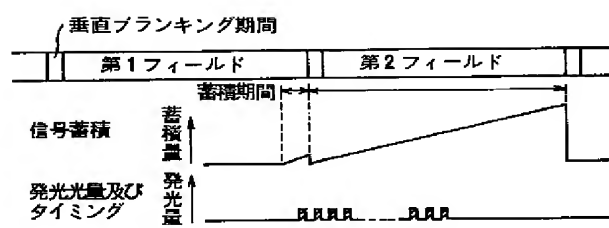
【図3】



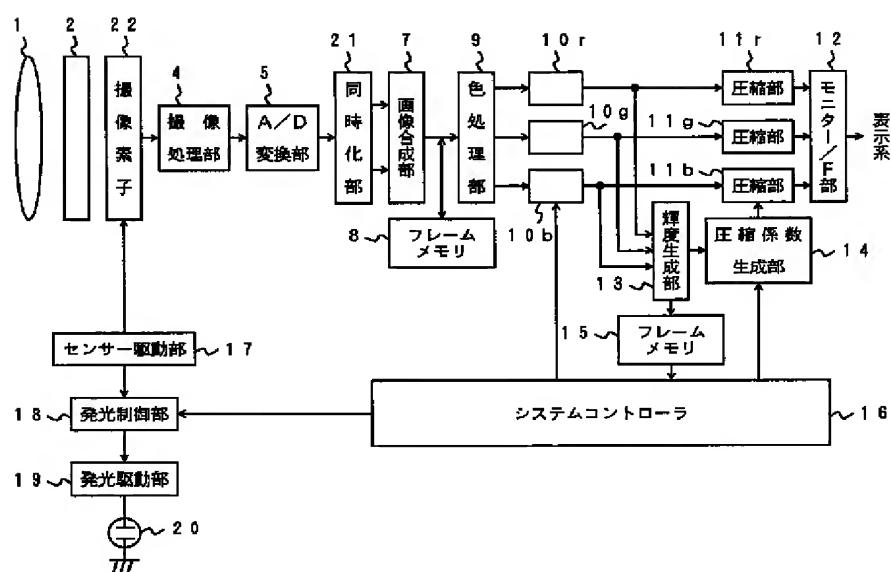
【図4】



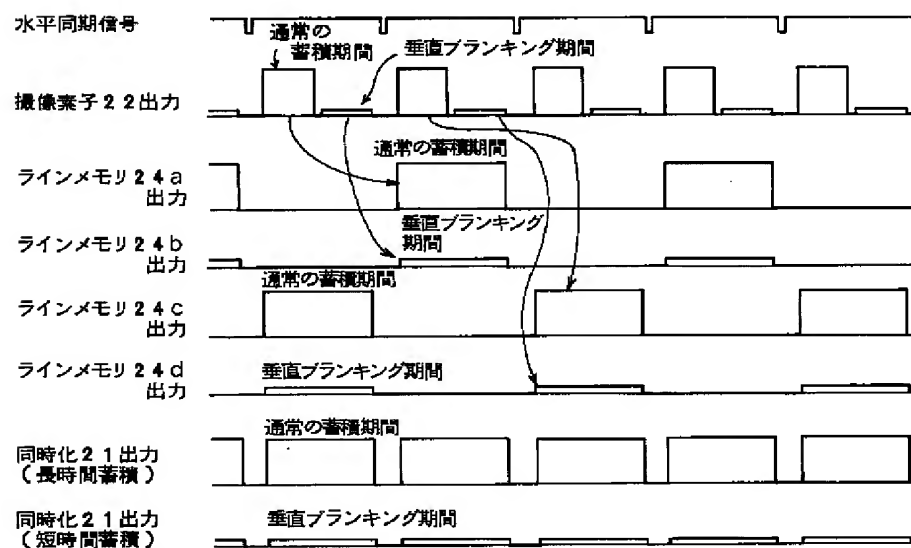
【例5】



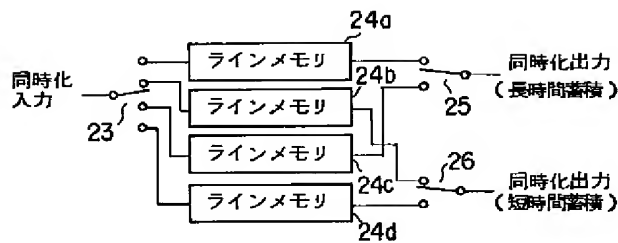
【图6】



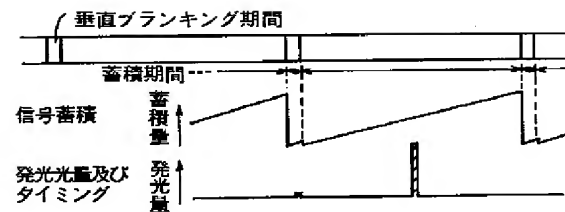
【图7】



【図 8】



【図 9】



【手続補正書】

【提出日】平成 9 年 7 月 9 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 自己の撮像視野に対応した画像信号を得るための撮像素子と、 上記撮像素子に対し当該撮像視野のうち相対的に低輝度である部分の撮像を賄うべく相対的に長い第 1 の時間区間に亘って実効的な露光を与え、且つ、上記撮像視野のうち相対的に高輝度である部分の撮像を賄うべく上記第 1 の時間区間に隣接する相対的に短い第 2 の時間区間に亘って実効的な露光を与えるように該撮像素子に対する実効的な露光時間を制御する露光時間制御手段と、

上記撮像素子に対する上記第 1 の時間区間に対応して得られる第 1 の画像信号のデータに基づいて相対的に低輝度である部分の画像が表わされ、且つ上記第 2 の時間区間に対応して得られる第 2 の画像信号のデータに基づいて相対的に高輝度である部分の画像が表されるようにして、上記第 1 の画像信号のデータ及び、第 2 の画像信号のデータに基づいて、1 つの画像を表す画像データを合成する合成手段と、

発光の形態を制御可能な閃光発光手段と、
上記第 1 の時間区間及び第 2 の時間区間でそれぞれ上記閃光発光手段を発光せしめるときに該第 2 の時間区間における総露光量が該第 1 の時間区間における総露光量を超えないように該閃光発光手段の発光の形態を制御するための発光制御手段と、を備えてなることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 上記発光制御手段は、上記第 1 の時間区間と第 2 の時間区間の比に対応して当該第 1 の時間区間及び第 2 の時間区間における上記閃光発光手段の各発光による発光量の比が選択されるように発光の形態を制御

するように構成されたものであることを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 3】 上記発光制御手段は、上記閃光発光手段の核発光について単位時間当たりの発光量を制御することにより当該発光による露光量を制御するように構成されたものであることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、固体撮像素子を用いたダイナミックレンジが拡大可能な撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、固体撮像素子のダイナミックレンジを拡大するための種々の手法が考えられている。例えば、本出願人による先の出願を開示する特開平 5 - 3 0 8 5 7 3 号公報には、X-Y アドレス方式の固体撮像素子を用い、電荷が蓄積される積分時間即ち、露光時間を制御することで露光量の異なる 2 つの画像を読み出し、これらの 2 つの画像を合成することにより、ダイナミックレンジの拡大を図る撮像装置が記載されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし前述した特開平 5 - 3 0 3 5 7 3 号公報に記載された撮像装置には、上記合成の対象となる露光量の異なる 2 つの画像を得るために、露光時間を制御しているが、ストロボ等の光源を用いた場合に、必要となる配慮等については記載されていない。

【0004】

即ち、該公報記載の撮像装置では、露光量の異なる 2 つの画像を得るために、露光時間を制御しているのみである。従って、光源に自然光やランプを用いた照明灯による撮像のように露光量が露光時間に比例する場合は問題がないが、光源にストロボ等の短時間発光の閃光を用いた場合は、2 つの画像の露光量は露光時間に比例せず、短時間発光による露光量が総光量を規定するに支配的となるため、単に露光時間を基準として撮像した画像を合成したとしても、露光量の異なる画像によ

って各該当する輝度レベル域をカバーすることによりダイナミックレンジを拡大するといった観点からは適正な適正な画像合成が行われ得ないという問題がある。

【0005】さらに、発光間隔の間に、構図内で被写体が移動した場合には、画像合成を行った時に2つの画像の間にズレが生じてしまう欠点があった。そこで本発明は、光源に自然光やストロボ等による短時間発光（閃光）を用いた撮像に対して、適正な広いダイナミックレンジで、且つ画像合成によるズレが少ない画像を得る撮像装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、自己の撮像視野に対応した画像信号を得るための撮像素子と、上記撮像素子に対し当該撮像視野のうち相対的に低輝度である部分の撮像を賄うべく相対的に長い第1の時間区間に亘って実効的な露光を与え、且つ、上記撮像視野のうち相対的に高輝度である部分の撮像を賄うべく上記第1の時間区間に隣接する相対的に短い第2の時間区間に亘って実効的な露光を与えるように該撮像素子に対する実効的な露光時間を制御する露光時間制御手段と、上記撮像素子に対する上記第1の時間区間に対応して得られる第1の画像信号のデータに基づいて相対的に低輝度である部分の画像が表わされ、且つ上記第2の時間区間に対応して得られる第2の画像信号のデータに基づいて相対的に高輝度である部分の画像が表されるようにして、上記第1の画像信号のデータ及び、第2の画像信号のデータに基づいて、1つの画像を表す画像データを合成する合成手段と、発光の形態を制御可能な閃光発光手段と、上記第1の時間区間及び第2の時間区間でそれぞれ上記閃光発光手段を発光せしめるときに該第2の時間区間における総露光量が該第1の時間区間における総露光量を超えないように該閃光発光手段の発光の形態を制御するための発光制御手段とを備える撮像装置を提供する。

【0007】さらに上記発光制御手段は、上記第1の時間区間と第2の時間区間の比に対応して当該第1の時間区間及び第2の時間区間における上記閃光発光手段の各発光による発光量の比が選択されるように発光の形態を制御するように構成されたものである。若しくは、上記発光制御手段は、上記閃光発光手段の各発光について単位時間当たりの発光量を制御することにより当該発光による露光量を制御するように構成されたものである。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。個別の実施形態について詳述するに先立って、本発明の原理について概説する。まず、露光量を異にする撮像によって得られる複数（例えば、2つ）の画像（画像データ）に基づいてダイナミックレンジが拡大された画像を得る原理について説明する。

【0009】いま、或る撮像視野（被写体）に対して、総露光量が相対的に多い第1の露光（例えば、相対的に長い露光時間での露光）を行ったとすると、この第1の露光によって得られる画像は、被写体の暗い部分（低輝度部）が相対的に適正に再現されるようになり、明るい部分（高輝度部）は飽和レベルに達してしまい所謂「白とび」といったような不適正な状態でしか再現されなくなる。同じ状態の被写体に対して、上記とは反対に総露光量が相対的に少ない第2の露光（例えば、相対的に短い露光時間での露光）を行ったとすると、この第2の露光によって得られる画像は、被写体の暗い部分（低輝度部）は信号レベルが低過ぎてノイズに埋もれた所謂「黒つぶれ」といったような不適正な状態でしか再現されなくなる一方、明るい部分（高輝度部）は相対的に適正に再現されるようになる。

【0010】従って、これら第1の露光と第2の露光とによって、上記被写体の各該当する適正に再現される領域の撮像を賄うようにして、両露光による各画像（画像データ）に基づいて、同一被写体を表わす画像（画像データ）を形成する処理を行なうことにより、ダイナミックレンジが拡大された画像（画像データ）を得ることができる。上記より了解される通り、この処理（明細書本文での「合成」）が単純な加算のみでないことは勿論である。

【0011】次に、撮像に際してストロボ等の閃光発光手段を用いた場合でも、上述した原理に基づくダイナミックレンジの拡大手法が有効に適用され得るようにするための所要の条件について説明する。上述した原理に基づいてダイナミックレンジを拡大する場合、第1の露光によっては被写体の相対的に暗い部分（低輝度部）の撮像を賄い、第2の露光によっては被写体の相対的に明るい部分（高輝度部）の撮像を賄うように両露光による分担を設定しておくものであるから、たとえ撮像に際してストロボ等の閃光発光手段を用いても、この分担関係が維持されることを要する。従って上記第2の露光における閃光発光の露光を含んだ総露光量が第1の露光における閃光発光の露光を含んだ総露光量を超えないようにする。

【0012】図1には、本発明による第1の実施形態としての撮像装置の構成例を示し説明する。この撮像装置において、入射された光を光電変換し任意の蓄積時間の信号電荷を読み出すことができる電子シャッタ動作が可能な固体撮像素子3（以下、撮像素子と称する。尚本実施形態では、素子面上にオンチップのカラーフィルタが配置されているものとする）と、被写体からの光を撮像素子3面上に結像させるレンズ系1と、このレンズ系1と撮像素子3の光路上に配置され、不要な高周波成分を除去する光学LPFや不要な赤外成分を除去するIRカットフィルタを含む光学フィルタ2と、上記撮像素子3からの信号を増幅し、OB（オプティカルブラック）クラ

ンプの処理を行い、後段のA/D変換部5の入力レベル範囲に適合させて出力する撮像処理部4と、撮像処理部4から入力されるアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換部5と、デジタル変換された1フィールド分の画像データを記憶するフィールドメモリ6と、上記フィールドメモリ6からの1フィールド前の画像と上記撮像素子3からの画像との合成を行う画像合成部7と、ストロボ20発光時の画像合成部7で合成された画像を1画面分記憶するフレームメモリ8と、上記撮像素子3面上の素子面上に構成されたカラーフィルタの配列に従って処理を行いR、G、Bの信号に分離して出力する色処理部9と、上記色処理部9から出力される各R、G、Bの信号にシステムコントローラ16から出力される係数を掛けて色のバランスをとるホワイトバランス部10r、10g、10bと、上記ホワイトバランス部10r、10g、10bからの各R、G、B信号に基づき輝度信号を出力する輝度生成部13と、1画面分の輝度信号を記憶しシステムコントローラ16へ出力するフレームメモリ15と、上記システムコントローラ16からの信号と輝度信号により圧縮係数を出力する圧縮係数生成部14と、各R、G、B信号に圧縮係数生成部14から供給される圧縮係数による圧縮を行い出力する圧縮部11r、11g、11bと、上記圧縮部11r、11g、11bからの各信号を表示系（例えば、モニタ）の規格に合うように変換して出力するモニタI/F部（一般的には、入力されるデジタル信号をD/A変換したアナログ信号に変換し、同期信号を付加する）12と、この装置の動作を総括的に管理し、動作モードの選択や演算に適用すべき各係数を求めるシステムコントローラ16と、撮像素子3の動作を制御するセンサ駆動部17と、ストロボ20の発光を制御する発光制御部18と、発光制御部18からの信号によりストロボ20を駆動する発光駆動部19と、被写体に光を照射するストロボ（たとえばキセノンストロボ）20とから構成される。

【0013】次に、この様に構成された撮像装置の動作について、自然光による通常動作時と補助発光を必要とするストロボ発光時に分けて説明する。まず、自然光の光量が十分あり、被写体像に適正な露出ができる時は、通常動作を行う。

【0014】被写体からの光は、レンズ系1で集光され、光学フィルタ2により不要な高周波成分と赤外成分が除去された後、撮像素子3の素子面上に結像される。上記撮像素子3は、結像された被写体像を電気信号に変換し、センサ駆動部17からの駆動信号（各種パルス）に従って、該撮像素子3の各画素を走査し、映像信号として読み出し、撮像処理部4に出力する。この時、撮像素子3はセンサ駆動部17により、フィールド毎に電子シャッタ動作を行うため、フィールド毎に蓄積時間の異なる（短時間の蓄積時間と長時間の蓄積時間の）映像信号が撮像処理部4に交互に出力される。

【0015】次に、撮像処理部4に入力された信号は、増幅処理及びOBクランプ処理が行われ、A/D変換部5でデジタル信号に変換され、フィールドメモリ6に1フィールド分の画像が記憶される。

【0016】そして画像合成部7には、フィールドメモリ6に記憶されている1フィールド前の画像と、上記撮像素子3からのフィールドメモリ6に記憶されている画像とは蓄積時間の異なる画像とが同時に入力され、2つの画像の合成処理を行い、ダイナミックレンジの広い1つの画像として色処理部9に出力される。ここで、上記画像合成とは、同じ場面構成（構図）の被写体像を重ね合わせて1つの画像を形成することであって、同じ場面構成の画像の一部分をトリミングしたり、全く異なる場面構成の2つの画像を合成することではない。しかし、実際の撮像では、同時に2つの画像を得ることはできないので、全く同じ場面構成の画像は得られず、厳密には極短時間で時間的に連続した2つの画像となる。

【0017】次に上記色処理部9では、撮像素子3の素子面上に構成されたオンチップのカラーフィルタの配列に従って色処理がなされ、R、G、B信号の各所定の信号形態に変換されて出力される。尚、色処理の方法については、カラーフィルタの種類及び配列に対応して、種々の公知な方法があり、本発明についても、それらのうちの適宜なものが適用され得る。

【0018】次に、上記色処理部9から出力された信号は、ホワイトバランス部10r、10g、10bにより、R、G、B信号のそれぞれにシステムコントローラ16からの所定のゲインが掛けられ、色のバランスが適正化され出力される。また、輝度生成部11では、上記ホワイトバランス部10r、10g、10bからの各R、G、B信号より、輝度信号を生成し、1画面分の輝度信号を記憶して、システムコントローラ16へ出力するフレームメモリ15と、システムコントローラ16からの信号と輝度信号を元に圧縮係数を生成出力する圧縮係数生成部14とへ出力する。つまり、上記システムコントローラ16は、フレームメモリ15からの輝度信号に基づき、画像合成した広いダイナミックレンジとなった画像を、図示していない表示系（モニタ）のダイナミックレンジに合うようにダイナミックレンジの圧縮変換処理を行うための圧縮係数を求め、圧縮係数生成部14へ出力している。

【0019】上記圧縮部11r、11g、11bでは、圧縮係数生成部14からの圧縮係数に基づき、ホワイトバランス部10r、10g、10bからの広いダイナミックレンジの画像を表示系のダイナミックレンジに好適するように、ダイナミックレンジの圧縮変換処理を行い、モニタI/F部12へ出力する。上記モニタI/F部12は、表示系の規格に合う形態で出力するために、入力したデジタル信号を内蔵するD/A変換器でアナログ信号に変換した後、同期信号を付加して出力する。

【0020】また上記システムコントローラ16は、図示しないユーザインターフェースとなるキーボード等の操作部、この操作部の設定に従って、撮像装置の動作モードを管理するCPU等から構成され、自然光だけで撮像を行う通常動作時は、前述した動作に従って得られた広いダイナミックレンジの被写体像が表示系に映し出される。

【0021】次に、自然光の光量の不足により被写体像が暗く、適正な露光が得られず照明光を必要とする場合で、ストロボによる発光を行って撮像した場合について説明する。

【0022】図示しない撮像装置の操作部の設定に従って、システムコントローラ16は発光制御部18に発光許可信号を出力する。この発光許可信号を受けた発光制御部18は、センサ駆動部17からの各種パルスのうち垂直ブランキング信号及び、撮像素子3の電子シャッタを行うタイミング信号に基づき、ストロボ20の発光光量及びタイミングを制御するストロボランプ駆動パルスを生成し、発光駆動部19へ出力する。

【0023】そして本実施形態においては、ストロボ20として、例えば、キセノンストロボが用いられ、発光駆動部19により駆動され被写体への照射を行う。図2には、第1の実施形態における発光許可信号を受けた発光制御部18から出力されるストロボランプ駆動パルスによりストロボ20の発光を行うタイミング及び光量を示す。

【0024】図2において、連続する2つのフィールドのうち、撮像素子3の電子シャッタ動作を行った比較的短時間の信号蓄積時間のフィールド（第1フィールド）の時には、この信号蓄積時間の間に光量の小さい発光を行い、電子シャッタ動作を行わない比較的長時間の信号蓄積時間のフィールド（第2フィールド）の時には、この信号蓄積時間の間に光量の大きい発光を行なう。この様な発光制御は、発光制御部18から発せられるストロボランプ駆動パルスに従って、発光駆動部19がストロボ20を駆動することにより行われる。尚、上述において、「電子シャッタ動作」とは、撮像素子の1フィールドの蓄積時間のうち、任意の時間で蓄積された電荷を掃き出した後から定めたフィールドより短い任意時間に蓄積された電荷を信号として読み出すことである。以下、この文言は同様の意で用いることとする。

【0025】そしてストロボ20発光時の撮像素子3から出力された映像信号は、通常動作時と同様な処理動作により、画像合成部7でダイナミックレンジの広い1つの画像に合成され、フレームメモリ8に記憶される。

【0026】次に、ストロボ20発光動作の次フレームからは、フレームメモリ8に記憶されているストロボ20発光時の広いダイナミックレンジの画像が色処理部9に出力され、表示系には、ストロボ20発光時の広いダイナミックレンジの画像が静止画として映し出される。

【0027】以上説明した本実施形態によれば、光源としてストロボ20等の短時間発光（閃光）を用いた場合であっても、撮像素子3の短時間の信号蓄積時間の時には小さい露光量の画像と、長時間の信号蓄積時間の時には大きい露光量の画像との、露光量の異なる2つの画像を得ることができるため、画像合成部7による2つの画像の画像合成を適正に行うことができ、広いダイナミックレンジの画像を得ることが出来る。

【0028】次に、第2の実施形態の撮像装置について説明する。この第2の実施形態は、第1の実施形態の変形例であり、図1に示したものとブロック図上で見た構成を同じくし、以下に述べる機能が異なっている。図3には、システムコントローラ16からの発光許可信号を受けた発光制御部18から出力されるストロボランプ駆動パルスのストロボ20の発光を行うタイミング及び光量を示す。

【0029】図3に示すように、連続する2つのフィールドのうち、撮像素子3の電子シャッタ動作を行った比較的短時間の信号蓄積時間のフィールド（第1フィールド）の時には、この信号蓄積時間の間にある一定の光量の発光を行い、電子シャッタ動作を行わない比較的長時間の信号蓄積時間のフィールド（第2フィールド）の時には、この信号蓄積時間の間にある一定の光量の発光を連続して行なう。このような発光制御は発光制御部18から発せられるストロボランプ駆動パルスに従って発光駆動部19がストロボ20を駆動することにより行われる。

【0030】この第2の実施形態の動作により、撮影時に光源としてストロボ20による短時間発光を用いた場合でも、発光回数により、撮像素子3の上述した比較的短時間の信号蓄積時間の時には比較的小さい露光量の画像が得られ、上述した比較的長時間の信号蓄積時間の時には比較的大きい露光量の画像が得られる。これら露光量の異なる2つの画像を得ることができるため、画像合成部7による2つの画像の画像合成を適正に行うことができ、広いダイナミックレンジの画像を得ることが出来る。

【0031】次に、第3の実施形態の撮像装置について説明する。この第3の実施形態も、第1の実施形態の変形例であり、図1に示したものとブロック図上で見た構成と同じくし、以下に述べる機能が異なっている。

【0032】図4には、システムコントローラ16からの発光許可信号を受けた発光制御部18から出力されるストロボランプ駆動パルスによりストロボ20の発光を行うタイミング及び光量を示す。

【0033】図4に示すように、連続する2つのフィールドのうち、撮像素子3の電子シャッタ動作を行った比較的短時間の信号蓄積時間のフィールド（第1フィールド）の時には、この信号蓄積時間の間に行う光量の小さい発光を同信号蓄積時間の後半に行い、電子シャッタ動

作を行わない比較的長時間の信号蓄積時間のフィールド（第2フィールド）の時には、この信号蓄積時間の間に行う光量の大きい発光を信号蓄積時間の前半に行う。即ち、この実施形態では、2回の発光の間隔を他の既述の形態のものに比し、敢えて短くするようにしてある。この形態においても発光の制御は、発光制御部18からのストロボランプ駆動パルスに従って発光駆動部19がストロボ20を駆動することにより行われる。

【0034】この第3の実施形態の動作により、撮影時に光源としてストロボ20による短時間発光を用いた場合でも、上述したように撮像素子3の比較的短時間の信号蓄積時間の時には小さい露光量の画像が得られ、比較的長時間の信号蓄積時間の時には大きい露光量の画像が得られる。これらの露光量の異なる2つの画像を得ることができるため、画像合成部7による2つの画像の画像合成を適正に行うことができ、広いダイナミックレンジの画像を得ることが出来る。

【0035】さらに、発光間隔の間に被写体が移動した場合でも、ストロボ20の発光間隔が短いので2つの画像の差が小さく、2つの画像を合成することによるズレの少ない画像を得ることができる。

【0036】次に、第4の実施形態の撮像装置について説明する。この第4の実施形態も、第1の実施形態の変形例であり、図1に示したものとブロック図上で見た構成を同じくし、以下に説明する機能が異なっている。

【0037】図5には、システムコントローラ16からの発光許可信号を受けた発光制御部18から出力されるストロボランプ駆動パルスによりストロボ20の発光を行うタイミング及び光量を示す。

【0038】図5に示すように、連続する2つのフィールドのうち、撮像素子3の電子シャッター動作を行った比較的短時間の信号蓄積時間のフィールド（第1フィールド）の時のこの信号蓄積時間の終わり近傍から、電子シャッター動作を行わない比較的長時間の信号蓄積時間のフィールド（第2フィールド）の時のこの信号蓄積時間の始まり近傍にかけて、ある一定の光量の発光を連続的に繰り返して行う。この実施形態においても発光の制御は発光制御部18からのストロボランプ駆動パルスに従って発光駆動部19がストロボ20を駆動する。

【0039】この様な動作により、光源として、ストロボ20による短時間発光を用いた場合でも、上述のように撮像素子3の比較的短時間の信号蓄積時間の時には小さい露光量の画像が得られ、比較的長時間の信号蓄積時間の時には大きい露光量の画像が得られる。これらの露光量の異なる2つの画像を得ることができるため、画像合成部7による2つの画像の画像合成を適正に行うことができ、広いダイナミックレンジの画像を得ることが出来る。

【0040】さらに、発光間隔の間に被写体が移動した場合でも、ストロボ20の発光間隔が短いので、2つの

画像の差が小さく、2つの画像を合成することによるズレの少ない画像を得ることが出来る。

【0041】次に、第5の実施形態の撮像装置について説明する。この第5の実施形態も、第1の実施形態の変形例であり、図1に示したものとブロック図上で見た構成を同じくし、以下に説明する機能が異なっている。

【0042】本実施形態においては、システムコントローラ16からの発光許可信号を受けた発光制御部18から出力されるストロボランプ駆動パルスによりストロボ20の発光を行うタイミング及び光量を次のように制御する。即ち、連続する2つのフィールドのうち、撮像素子3の電子シャッター動作を行った比較的短時間の信号蓄積時間のフィールド（第1フィールド）の時のこの信号蓄積時間の間に行う光量の小さい発光と、電子シャッター動作を行わない比較的長時間の信号蓄積時間のフィールド（第2フィールド）の時のこの信号蓄積時間の間に行う光量の大きい発光との光量の比（図2乃至図5、図9の斜線で示した部分の面積比）を、撮像素子3の上記短時間の信号蓄積時間と上記長時間の信号蓄積時間との信号蓄積時間の比と等しくする。

【0043】または、連続する2つのフィールドのうち、撮像素子3の電子シャッター動作を行った比較的短時間の信号蓄積時間のフィールド（第1フィールド）の時のこの信号蓄積時間の間に行うある一定の光量の発光回数と、電子シャッター動作を行わない比較的長時間の信号蓄積時間のフィールド（第2フィールド）の時のこの信号蓄積時間の間に行うある一定の光量の発光回数との比を、撮像素子3の比較的短時間の信号蓄積時間と比較的長時間の信号蓄積時間との信号蓄積時間の比と等しくする。

【0044】この様な動作により、本実施形態は、光源としてストロボ20による短時間発光を用いた場合であっても、撮像素子3の比較的短時間の信号蓄積時間の時には小さい露光量の画像が得られ、比較的長時間の信号蓄積時間の時には大きい露光量の画像が得られる。これらの露光量の異なる2つの画像を得ることができるため、画像合成部7による2つの画像の画像合成を適正に行うことができ、広いダイナミックレンジの画像を得ることが出来る。

【0045】さらに、ストロボ20の照射する光の届く（露光量が照明発光の光量に依存する）被写体と、ストロボ20の照射する光の届かない（露光量が信号蓄積時間に依存する）背景において、各々の露光量の比が撮像素子3の信号蓄積時間の比と等しい2つの画像が得られるので、被写体と背景の両方において適正な広いダイナミックレンジの画像を得ることができる。

【0046】次に図6には、本発明による第6の実施形態としての撮像装置の構成例を示し説明する。ここで、第6の実施形態の構成部位で図1に示した第1の実施形態と同等の部位には同じ参照符号を付して詳細な説明は

省略する。

【0047】図6において、入射された光学像を受光し光電変換を行う撮像素子として、通常の信号蓄積期間の他に垂直ブランキング期間も信号蓄積及び出力可能な固体撮像素子22を用いる。この撮像素子は、例えば、「映像情報」(1995年7月号PP14~17に詳しく記載されている)。

【0048】さらに、図1に示すフィールドメモリ6の代わりに、図7に示す撮像素子22から出力される映像信号に対して後述する同時化を行う同時化部21を、A/D変換部5と画像合成部7との間に配置して構成する。

【0049】この様に構成された撮像装置の動作について、自然光による通常動作時と補助発光を必要とするストロボ発光時に分けて説明する。まず、自然光の光量が十分あり、被写体像が適正な露光の時は、通常動作を行う。

【0050】撮像素子22は、レンズ系1により結像された光像を電気信号に変換し、センサ駆動部17からの駆動信号(各種パルス)に従って、該撮像素子22の画素を走査して、映像信号を読み出し撮像処理部4に出力する。この時、上記撮像素子22からは、図7に示すような、1水平期間内の前半と後半に通常の信号蓄積期間に蓄積された信号と垂直ブランキング期間に蓄積された信号とに振り分けられた映像信号として、通常のデータレートの倍の速さのデータレートで撮像処理部4に出力される。

【0051】図8に示すように、同時化部21は、スイッチ23、25、26と4つのラインメモリ24a、24b、24c、24dで構成される。この同時化部21では、1水平期間内の前半と後半に振り分けられた信号蓄積時間の異なる映像信号を、一旦4つのラインメモリ24a、24b、24c、24dに、スイッチ23を切り換えて、それぞれに記憶させる。このスイッチ23の切り換えは、はじめの水平期間の前半には、ラインメモリ24aに通常の信号蓄積期間に蓄積された信号の後半にはラインメモリ24bに垂直ブランキング期間に蓄積された信号の記憶を行い、次の水平期間の前半にはラインメモリ24cに通常の信号蓄積期間に蓄積された信号の後半にはラインメモリ24dに垂直ブランキング期間に蓄積された信号の記憶を行うように、順次、循環的に切り換えられる。

【0052】図7に示すように、ラインメモリ24a、24cからは、1水平期間内に通常の信号蓄積期間に蓄積された信号が出力され、ラインメモリ24b、24dからは垂直ブランキング期間に蓄積された信号が出力されるが、各々が1水平期間分遅れて独立した信号として通常のデータレートで出力される。

【0053】これらのラインメモリからの各出力は、はじめの水平期間にはラインメモリ24aからの出力が長

時間蓄積の、ラインメモリ24bからの出力が短時間蓄積の同時化された出力として、次の水平期間にはラインメモリ24cからの出力が長時間蓄積の、ラインメモリ24dからの出力が短時間蓄積の同時化された出力として出力され、スイッチ25及び26によって水平期間ごとに交互に切り換えられて、独立した信号線によって画像合成部7に同時に出力される。

【0054】次に、自然光の光量の不足により被写体像が暗く、適正な露光が得られず照明光を必要とする場合で、ストロボによる発光を行って撮像した場合について説明する。

【0055】図9には、システムコントローラ16からの発光許可信号を受けた発光制御部18から出力される、ストロボランプ駆動パルスによりストロボ20の発光を行うタイミング及び光量を示す。

【0056】まず、連続する垂直ブランキング期間と通常の信号蓄積期間において、撮像素子22の比較的短時間の信号蓄積時間である垂直ブランキング期間の間に光量の小さい発光を行い、比較的長時間の信号蓄積時間である通常の信号蓄積期間の間に光量の大きい発光を行なう。上述した発光動作の制御は、発光制御部18から発せられるストロボランプ駆動パルスに従って発光駆動部19がストロボ20を駆動することによって行われる。

【0057】上述したように本実施形態は、使用する撮像素子22として、通常の信号蓄積期間の他に垂直ブランキング期間も信号電荷を蓄積することが可能なそれ自体は、公知な特殊な固体撮像素子を用いて被写体像が暗い場合には、光源としてストロボ20による短時間発光を用いて、適正な露光の画像を得ることが可能になる。

また、ストロボ20による短時間発光を用いた場合に、撮像素子22により光電変換される画像は、比較的短時間の信号蓄積時間の時には小さい露光量の画像が得られ、比較的長時間の信号蓄積時間の時には大きい露光量の画像が得られる。これら露光量の異なる2つの画像が得られるため、画像合成部7による2つの画像の画像合成を適正に行うことができ、広いダイナミックレンジの画像が得られる。

【0058】なお、この第6の実施形態の構成においても、前述した第2乃至第5の実施形態と同等の第1の実施形態を変形した実施形態を容易に適用でき、同様な効果が得られる。

【0059】以上の実施形態について説明したが、本明細書には以下のような発明も含まれている。

(1) 自己の撮像視野に対応した映像信号を得るための撮像素子と、上記撮像素子に対し当該撮像視野のうち相対的に低輝度である部分の撮像を賄うべく相対的に長い第1の時間区間に亘って実効的な露光を与え、且つ、上記撮像視野のうち相対的に高輝度である部分の撮像を賄うべく上記第1の時間区間に隣接する相対的に短い第2の時間区間に亘って実効的な露光を与えるように該撮

像素子に対する実効的な露光時間を制御する露光時間制御手段と、上記撮像素子に対する上記第1の時間区間に対応して得られる第1の画像信号のデータに基づいて相対的に低輝度である部分の画像が表わされ、且つ上記第2の時間区間に対応して得られる第2の画像信号のデータに基づいて相対的に高輝度である部分の画像が表されるようにして、上記第1の画像信号のデータ及び、第2の画像信号のデータに基づいて、1つの画像を表す画像データを合成する合成手段と、発光の形態を制御可能な閃光発光手段と、上記第1の時間区間及び第2の時間区間でそれぞれ上記閃光発光手段を発光せしめるときに該第2の時間区間における総露光量が該第1の時間区間における総露光量を超えないように該閃光発光手段の発光の形態を制御するための発光制御手段と、を備えてなることを特徴とする撮像装置。

【0060】以上のような構成により、上記撮像素子の露光量が露光時間ではなく上記閃光発光手段の発光量に依存する場合でも、上記撮像素子の第1の時間区間のときは露光量の大きい、第2の時間区間のときには露光量の小さい、露光量の異なる2つの画像が得ることができるので、画像合成手段により適正な広いダイナミックレンジの画像を得ることが出来る。

【0061】(2)上記発光制御手段は、上記第1の時間区間と第2の時間区間との比に対応して当該第1の時間区間及び第2の時間区間における上記閃光発光手段の各発光による発光量の比が選択されるように発光の形態を制御するように構成されたものであることを特徴とする上記(1)項記載の撮像装置。

【0062】以上のような構成により、上記撮像素子の露光量が露光時間ではなく上記閃光発光手段の発光量に依存する場合でも、上記撮像素子の第1の時間区間のときは露光量の大きい、第2の時間区間のときには露光量の小さい、露光量の異なる2つの画像が得ることができるので、画像合成手段により適正な広いダイナミックレンジの画像を得ることが出来る。さらに、上記閃光発光手段の光の届く(露光量が上記閃光発光手段の発光量に依存する)被写体と光の届かない(露光量が露光時間に依存する)背景において、各々の露光量の比が第1及び第2の時間区間の比と等しい2つの画像が得られるので、画像合成手段により被写体と背景の両方において適正な広いダイナミックレンジの画像を得ることが出来る。

【0063】(3)上記発光制御手段は、上記閃光発光手段の各発光について単位時間当たりの発光量を制御することにより当該発光による露光量を制御するように構成されたものであることを特徴とする上記(1)項または上記(2)項に記載の撮像装置。

【0064】以上のような構成により、上記撮像素子の露光量が露光時間ではなく上記閃光発光手段の発光量に依存する場合でも、上記撮像素子の第1の時間区間のと

きは露光量の大きい、第2の時間区間のときには露光量の小さい、露光量の異なる2つの画像が得ることができるので、画像合成手段により適正な広いダイナミックレンジの画像を得ることが出来る。

【0065】(4)上記発光制御手段は、上記閃光発光手段の各発光について、単位時間当たりの発光量を一定にして発光時間を制御することにより当該発光による露光量を制御するように構成されたものであることを特徴とする上記(1)項または上記(2)項に記載の撮像装置。

【0066】以上のような構成により、上記撮像素子の露光量が露光時間ではなく上記閃光発光手段の発光量に依存する場合でも、上記撮像素子の第1の時間区間のときは露光量の大きい、第2の時間区間のときには露光量の小さい、露光量の異なる2つの画像が得ることが出来るので、画像合成手段により適正な広いダイナミックレンジの画像を得ることが出来る。

【0067】(5)上記発光制御手段は、上記閃光発光手段の各発光について単位時間当たりの発光量を一定にして発光回数を制御することにより当該発光による露光量を制御するように構成されたものであることを特徴とする上記(1)項または上記(2)項に記載の撮像装置。

【0068】以上のような構成により、上記撮像素子の露光量が露光時間ではなく上記閃光発光手段の発光量に依存する場合でも、上記撮像素子の第1の時間区間のときは露光量の大きい、第2の時間区間のときには露光量の小さい、露光量の異なる2つの画像が得ることができるので、画像合成手段により適正な広いダイナミックレンジの画像を得ることが出来る。

【0069】(6)上記発光制御手段は、上記第1の時間区間のうち第2の時間区間に近接した時間領域内、及び上記第2の時間区間のうち第1の時間区間に近接した時間領域内で、それぞれ上記閃光発光手段による各発光を行わしめるべく発光の形態を制御するように構成されたものであることを特徴とする上記(3)項または上記(4)項または上記(5)項に記載の撮像装置以上のような構成により、上記撮像素子の露光量が露光時間ではなく上記閃光発光手段の発光量に依存する場合でも、上記撮像素子の第1の時間区間のときは露光量の大きい、第2の時間区間のときには露光量の小さい、露光量の異なる2つの画像を得ることができるので、画像合成手段により適正な広いダイナミックレンジの画像を得ることが出来る。さらに、上記閃光発光手段の発光間隔の間に被写体が移動した場合でも、発光間隔が短いので2つの画像の差が小さく、2つの画像を合成することによるズレの少ない画像を得ることが出来る。

【0070】(7)上記発光制御手段は、上記第1の時間区間のうち第2の時間区間に近接した時間領域内及び、上記第2の時間区間のうち第1の時間区間に近接し

た時間領域内で、上記閃光発光手段による上記両時間領域内での各発光が略々連続するような態様で発光を行わせしめるべく発光の形態を制御するように構成されたものであることを特徴とする上記(4)項または上記(5)項に記載の撮像装置。

【0071】以上のような構成により、上記撮像素子の露光量が露光時間ではなく上記閃光発光手段の発光量に依存する場合でも、上記撮像素子の第1の時間区間のときは露光量の大きい、第2の時間区間のときには露光量の小さい、露光量の異なる2つの画像を得ることができるので、画像合成手段により適正な広いダイナミックレンジの画像を得ることが出来る。さらに、上記閃光発光手段の発光間隔の間に被写体が移動した場合でも、発光間隔が短いので2つの画像の差が小さく、2つの画像を合成することによるズレの少ない画像を得ることが出来る。

【0072】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、光源として自然光に加えて短時間発光(閃光)を用いても、露光量の異なる2つの画像を撮像でき、これらを画像合成して、適正な広いダイナミックレンジの画像を得ることが可能な撮像装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による第1の実施形態としての撮像装置の構成例を示す図である。

【図2】図1に示した撮像装置の動作を説明するためのストロボ発光のタイミング及び光量を示す図である。

【図3】第2の実施形態としての撮像装置の動作を説明するためのストロボ発光のタイミング及び光量を示す図である。

【図4】第3の実施形態としての撮像装置の動作を説明するためのストロボ発光のタイミング及び光量を示す図である。

【図5】第4の実施形態としての撮像装置の動作を説明するためのストロボ発光のタイミング及び光量を示す図

である。

【図6】本発明による第6の実施形態としての撮像装置の構成例を示す図である。

【図7】第6の実施形態の撮像装置における撮像素子、ラインメモリ及び同時化部の出力信号による動作タイミングを示す図である。

【図8】第6実施形態の同時化部の構成例を示す図である。

【図9】第6の実施形態としての撮像装置の動作を説明するためのストロボ発光のタイミング及び光量を示す図である。

【符号の説明】

- 1…レンズ系
- 2…光学フィルタ
- 3, 22…固体撮像素子
- 4…撮像処理部
- 5…A/D変換部
- 6…フィールドメモリ
- 7…画像合成部
- 8…フレームメモリ
- 9…色処理部
- 10r, 10g, 10b…ホワイトバランス部
- 11r, 11g, 11b…圧縮部
- 12…モニタI/F部
- 13…輝度生成部
- 14…圧縮係数生成部
- 15…フレームメモリ
- 16…システムコントローラ
- 17…センサ駆動部
- 18…発光制御部
- 19…発光駆動部
- 20…ストロボ
- 21…同期化部
- 23, 25, 26…スイッチ
- 24a, 24b, 24c, 24d…ラインメモリ

フロントページの続き

(72)発明者 上島 岳二

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

PAT-NO: JP409326963A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09326963 A
TITLE: IMAGE PICKUP DEVICE
PUBN-DATE: December 16, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KAKINUMA, MINORU	
FUKUDA, EIJU	
INAGAKI, OSAMU	
UEJIMA, TAKEJI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OLYMPUS OPTICAL CO LTD	N/A

APPL-NO: JP08144249
APPL-DATE: June 6, 1996

INT-CL (IPC): H04N005/335

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image pickup device capable of obtaining an image proper and wise in dynamic range and less in deviation due to image composition in the case of executing image picking-up through the use of short-time light emission (flash) generated by natural light,

a stroboscope, etc., as a light source.

SOLUTION: This device is provided with a solid state image pickup element 3 capable of photoelectrically converting and excluding an electrical charge of an optional storing time, a field memory 6 storing image data obtained by giving a prescribed processing to the excluded signal, an image composition part 7 compositing an image preceding by one field and an image from a new image pickup element 3, and a stroboscope 20. Even in picking-up an image by using a short-time light emission such as the stroboscope 20, etc., two images of different exposure are obtained to generate the image of a proper and wide dynamic range by image composition.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO